

SKRIPSI

PEMANFAATAN ABU DASAR BATUBARA
(BOTTOM ASH) SEBAGAI ADSORBEN
BAHAN ORGANIK PADA AIR PAYAU



Oleh :

I GEDE BAGUS SIDHARTA
0452010027

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2011

SKRIPSI

PEMANFAATAN ABU DASAR BATUBARA
(BOTTOM ASH) SEBAGAI ADSORBEN
BAHAN ORGANIK PADA AIR PAYAU

untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S-1)

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Oleh :

I GEDE BAGUS SIDHARTA
0452010027

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2011

SKRIPSI

PEMANFAATAN ABU DASAR BATUBARA (BOTTOM ASH) SEBAGAI ADSORBEN BAHAN ORGANIK PADA AIR PAYAU

oleh :

I GEDE BAGUS SIDHARTA
0452010027

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada hari : Jumat Tanggal : 09 Desember 2011

Menyetujui
Pembimbing

Penguji I

Ir. Putu Wesen, MS
NIP: 19520920 198303 1 00 1

Dr. Ir. Rudi Laksmono W., MS
NIP: 19580812 198503 1 00 2

Penguji II

Mengetahui
Ketua Jurusan

Okik Hendriyanto C., ST, MT
NPT: 37507 99 0172 1

Penguji III

Dr. Ir. Munawar Ali, MT
NIP: 19600401 198803 1 00 1


Dr. Ir. Munawar Ali, MT
NIP: 19600401 198803 1 00 1

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar sarjana (S1), tanggal : ...

Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan

Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes
NIP: 19590729 198603 2 00 1

CURRICULUM VITAE

Peneliti					
Nama Lengkap	:	I Gede Bagus Sidharta			
NPM	:	0452010027			
Tempat/tanggal lahir	:	Mataram, 16 September 1986			
Alamat	:	Jln. Tumarintis No. 9 Cakranegara, Mataram			
Telp rumah	:	(0370)643575			
Nomor Hp.	:	082143888677			
Email	:	Gedebagus04@yahoo.co.id			
Pendidikan					
No.	Nama Univ / Sekolah	Jurusan	Mulai		Keterangan
			Dari	sampai	
1	FTSP UPN "Veteran" Jatim	Teknik Lingkungan	2004	2011	Lulus
2	SMUN 4 Mataram	IPA	2001	2004	Lulus
3	SLTPN 15 Mataram	Umum	1998	2001	Lulus
4	SDN 8 Cakranegara	Umum	1992	1998	Lulus
Tugas Akademik					
No.	Kegiatan	Tempat/Judul			Selesai tahun
1	Kuliah Lapangan	Pier Pasuruan. PDAM Karang Pilang Surabaya. TPA Gianyar Bali.			2006
2	Kunj. Pabrik	PT. Semen Gresik, PT. Petrokimia Gresik			2007
3	KKN	PPM Medokan Ayu, Surabaya			2007
4	Kerja Praktek	Studi Pengolahan Air Minum PDAM Karang Pilang II Surabaya			2009
5	PBPAB	Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Gula			2007
6	SKRIPSI	Pemanfaatan Abu Dasar Batubara (<i>Bottom ash</i>) Sebagai Adsorben Bahan Organik Pada Air Payau			2011
Orang Tua					
Nama	:	I Ketut Sudiarta			
Alamat	:	Jln. Tumarintis No. 9 Cakranegara, Mataram			
Telp	:	(0370)643575			
Pekerjaan	:	Pegawai Negri			

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah – Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas skripsi ini dengan judul PEMANFAATAN ABU DASAR BATU BARA (BOTTOM ASH) SEBAGAI ADSORBEN BAHAN ORGANIK PADA AIR PAYAU . Tugas ini merupakan salah satu persyaratan bagi setiap mahasiswa Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, UPN “ Veteran “ Jawa Timur untuk mendapatkan gelar sarjana.

Selama menyelesaikan tugas ini, penyusun telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Ir. Putu Wesen, MS selaku pembimbing utama yang telah banyak memberikan bimbingan selama penyusunan skripsi dan tidak lupa penyusun ucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Naniek Ratni Jar.,Mkes, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. DR. Ir. Muana War Ali., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu – Bapak Asisten Laboratorium Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu – Bapak Dosen UPN ” Veteran” Jawa Timur yang memberi ilmu pengetahuan kepada penyusun selama menjadi mahasiswa.

5. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan semangat, do'a dan material selama menyusun skripsi ini.

Apabila masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, saran dan kritik yang membangun dengan senang hati akan diterima. Akhir kata penyusun ucapkan terimakasih dan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila didalam laporan ini terdapat kata-kata yang kurang berkenan atau kurang dipahami.

Surabaya, Desember 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGATAR.....	i
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
INTISARI.....	iii
ABSTRACT.....	iv
BAB 1	
PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Ruang Lingkup.....	3
BAB 2	
TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Batu bara.....	4
2.1.1 Sisa Pembakaran batu bara.....	4
2.1.2 Pemanfaatan Abu Batubara (Bottom ash).....	7
2.2 Air.....	8
2.2.1 Air payau.....	9
2.3. Senyawa Organik.....	10

2.4	Adsorpsi.....	11
2.4.1	Adsorben.....	11
2.4.2	Proses Adsorpsi.....	11
2.4.3	Kinetika Proses Adsorpsi.....	15
2.4.4	Faktor faktor Yang Mempengaruhi Adsorpsi.....	16
2.5	Proses Bacth.....	19
2.6	Landasan Teori.....	19

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Bahan Penelitian.....	22
3.2	Peralatan Penelitian.....	22
3.3	Variable.....	22
3.4	Prosedur Kerja.....	23
3.5	Gambar Alat.....	24

BAB 4

HASIL PENELITIAN

4.1	Hasil Penelitian.....	25
4.1.1	Hubungan antara lama pengadukan terhadap prosentase penyisihan pada berbagai ukuran (mesh) dengan berat buttom ash	26
4.1.2	Hubungan antara waktu pengambilan sampling terhadap prosentase penyisihan COD (%) untuk mencari nilai penyisihan maksimum.....	31

4.1.3 Hubungan antara waktu pengambilan sampling terhadap prosentase penyisihan COD (%) untuk menentukan waktu kesetimbangan.....	32
4.1.4 Hubungan antara waktu (t) terhadap kapasitas adsorpsi pada berbagai ukuran (mesh).....	33

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	37

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Komposisi Senyawa Kimia Penyusun Bottom Ash Dari Beberapa Sumber Batu Bara di Indonesia.....	6
---	---

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Hubungan antara lama pengadukan terhadap prosentase penyisihan pada berbagai ukuran dengan berat buttom ash 500 mg.....	26
Gambar 4.2 Hubungan antara lama pengadukan terhadap prosentase penyisihan pada berbagai ukuran dengan berat buttom ash 600 mg.....	26
Gambar 4.3 Hubungan antara lama pengadukan terhadap prosentase penyisihan pada berbagai ukuran dengan berat buttom ash 700 mg.....	27
Gambar 4.4 Hubungan antara lama pengadukan terhadap prosentase penyisihan pada berbagai ukuran dengan berat buttom ash 800 mg.....	27
Gambar 4.5 Hubungan antara waktu pengambilan sampling terhadap prosentase penyisihan COD (%) untuk mencari nilai penyisihan maksimum.....	31
Gambar 4.6 Hubungan antara waktu pengambilan sampling terhadap prosentase penyisihan COD (%) untuk menentukan waktu kesetimbangan.....	32
Gambar 4.7 Hubungan antara waktu (t) terhadap kapasitas adsorpsi pada berbagai ukuran (mesh).....	33
Gambar 4.9 Hubungan antara waktu (t) terhadap kapasitas adsorpsi pada berbagai ukuran (mesh).....	34
Gambar 4.10 Hubungan antara waktu (t) terhadap kapasitas adsorpsi pada berbagai ukuran (mesh).....	34

INTISARI

Penggunaan batubara dalam jumlah besar, akan menghasilkan abu terbang (fly ash) dan abu dasar (bottom ash). Hal ini berpotensi menimbulkan bahaya bagi lingkungan dan masyarakat sekitar, jika abu batu bara terbawa ke perairan saat hujan dan jika abu batu bara tertiuap angin akan mengganggu pernafasan. Abu batubara mengandung silica (SiO_2), Alumina (Al_2O_3), Besi Oksida (Fe_2O_3), sisanya adalah karbon, magnesium, dan belerang. Berdasarkan kandungan silica pada abu batubara, berpotensi sebagai adsorben. Untuk mengetahui kemampuan adsorben abu batubara, dilakukan penelitian.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari kemampuan abu dasar batubara (bottom ash) sebagai adsorben untuk menyisihkan bahan organik

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah berat abu batu bara dengan kisaran 500 sampai dengan 800 (mg), waktu agitasi pada kisaran 1 – 4 jam dan ukuran mesh pada kisaran 8 – 60 mesh. Sedangkan ketetapan yang digunakan adalah kecepatan putaran paddle pada jar tes 100 Rpm.

Hasil terbaik yang diperoleh dari penelitian ini yaitu pada ukuran 60 mesh berat adsorben 800 mg dan waktu pengadukan 4 jam menghasilkan penyisihan COD sebesar 90.6 % dengan penurunan kadar awal COD 469,2 mg/l menjadi 43.9 mg/l, nilai ini sudah memenuhi syarat kimia pada criteria sesuai Peraturan Daerah Kota Surabaya No. 02/PERDA/2004, yaitu 50 mg/l.

Kata kunci : abu dasar batu bara (bottom ash), adsorbsi

ABSTRACT

The use of coal in large quantities, will produce fly ash and bottom ash. This is potentially dangerous for the environmental and surrounding communities, if the coal fly ash and bottom ash carried into the waters when it rains, and if the coal ash in the wind will disrupt breathing. Bottom ash containing silica (SiO_2), alumina (Al_2O_3), iron oxide (Fe_2O_3), the rest is carbon, magnesium, and sulfur. Based on silica content of bottom ash, potentially as an adsorbent. To determine the ability of bottom ash adsorbent, conducted the research.

Purpose of this research was to study the ability of bottom ash as adsorbent to remove dissolved organic materials

Variables used in this study is the weight of bottom ash with the range of 500 to 800 (mg), agitation time on the range of 1-4 hours and the mesh size in the range of 80-60 mesh. While the provision is used paddle rotation speed of 100 rpm on a jar test.

The best result obtained from this research that the size of 60 mesh, vehicles adsorben 800 mg and stirring time of 4 hours resulting in the allowance for cod at 90.6 % with decreased initial concentration 469,2 mg/l , this is value is already qualified chemical criteria based on rules Surabaya city area no. 02 regulations in 2004, ie 50 mg/l

Key words : bottom ash, adsorbtion

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Abu batu bara pada masa kini banyak dihasilkan dari pembangkit listrik yang menggunakan pembakaran batubara. Abu batubara umumnya dibuang di landfill atau ditumpuk begitu saja di dalam area industri. Penanganan abu batubara masih terbatas pada penimbunan dilahan kosong. Hal ini berpotensi berbahaya bagi lingkungan dan masyarakat sekitar jika terbawa ke perairan. Sudut pandang terhadap abu batubara harus dirubah, abu batubara adalah bahan baku potensial yang dapat digunakan sebagai adsorben murah. Beberapa investigasi menyimpulkan bahwa abu batubara memiliki kapasitas adsorpsi yang baik untuk menyerap gas organik, ion logam berat, gas polutan. Modifikasi fisik dan kimia perlu dilakukan untuk meningkatkan kapasitas adsorpsi. Berdasarkan paparan diatas sudah terbukti bahwa abu batubara memiliki potensi yang besar sebagai adsorben yang ramah lingkungan

Industri berbahan bakar batu bara biasanya menghasilkan limbah padat dalam bentuk abu. Abu batubara yang merupakan limbah dari proses pembangkit tenaga listrik tersebut dapat berupa abu terbang dan abu dasar. Abu tesebut kemudian dipindahkan kelokasi penimbunan abu dan terakumulasi dilokasi tersebut dalam jumlah yang sangat banyak. Dengan bertambahnya jumlah abu batubara, maka perlu usaha usaha untuk memanfaatkan limbah padat tersebut. Hingga saat ini abu batubara tersebut banyak dimanfaatkan untuk keperluan

industri semen dan beton, bahan pengisi untuk bahan tambang dan bahan galian serta berbagai pemanfaatan lainnya. Guna memanfaatkan limbah-limbah hasil industri seperti halnya abu batubara, dipandang perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan abu batubara sebagai adsorben murah.

1.2 Perumusan Masalah

Abu batubara pada masa kini banyak dihasilkan dari pembangkit listrik yang menggunakan pembakaran batubara. Abu batubara umumnya dibuang dilandfill atau ditumpuk begitu saja didalam area industri. Penanganan abu batubara masih terbatas pada penimbunan dilahan kosong.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Pemanfaatan limbah abu dasar batubara sebagai adsorben untuk menyisihkan senyawa organik terlarut
2. Mempelajari kemampuan abu dasar batubara sebagai adsorben

1.4 Manfaat Penelitian

1. Mengurangi timbunan limbah padat abu batubara
2. Diharapkan dapat dinilai lebih dari pemanfaatan abu dasar batubara sebagai adsorben.

1.5 Ruang Lingkup

Penelitian ini dibatasi pada

1. Abu dasar batubara (bottom ash) di ambil dari PT Algaemas Singosari
2. Digunakan air payau yang diambil dari sungai yang masuk ke tambak.

Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium